

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年10 月20 日 (20.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/097892 A1

- (51) 国際特許分類: C08L 63/00, C08G 59/62, C08K 3/00, 5/103, H01L 23/29, 23/31
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/004705
- (22) 国際出願日: 2005 年3 月10 日 (10.03.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-100256 2004 年3 月30 日 (30.03.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友ベークライト株式会社 (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1400002 東京都品川区東品川二丁目5番8号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 廣兼 大介 (HIROKANE, Daisuke) [JP/JP]; 〒3213231 栃木県宇都宮市清原工業団地20-7 住友ベークライト株式会社 宇都宮工場内 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 赤塚 賢次, 外 (AKATSUKA, Kenji et al.); 〒1010041 東京都千代田区神田須田町1-16 本郷ビル5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: EPOXY RESIN COMPOSITION FOR THE ENCAPSULATION OF SEMICONDUCTORS AND SEMICONDUCTOR DEVICES

(54) 発明の名称: 半導体封止用エポキシ樹脂組成物及び半導体装置

(57) Abstract: An epoxy resin composition for the encapsulation of semiconductors which comprises as the essential components an epoxy resin, a phenolic resin, an inorganic filler, a cure accelerator, a triglyceride obtained by condensation of glycerol with a saturated fatty acid having 24 to 36 carbon atoms through dehydration, and a hydrotalcite compound. The invention provides an epoxy resin composition for the encapsulation of semiconductors which is excellent in the mold release properties in molding and little causes staining of molds or surface staining of semiconductor packages and semiconductor devices excellent in resistance to soldering.

(57) 要約: エポキシ樹脂、フェノール樹脂、無機充填剤、硬化促進剤、グリセリンと炭素数24～36の飽和脂肪酸とを脱水縮合反応して得られるグリセリントリ脂肪酸エステル及びハイドロタルサイト系化合物を必須成分とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物とすることにより、成形時の離型性に優れ、かつ金型汚れ、半導体パッケージ表面汚れの少ない半導体封止用エポキシ樹脂組成物、及び耐半田性に優れた半導体装置を提供することができる。

WO 2005/097892 A1

明細書

半導体封止用エポキシ樹脂組成物及び半導体装置

技術分野

- 5 本発明は、半導体封止用エポキシ樹脂組成物及び半導体装置に関するものである。

背景技術

- 10 近年、半導体装置は生産性、コスト、信頼性等のバランスに優れることからエポキシ樹脂組成物を用いて封止されるのが主流となっている。半導体装置の小型化、薄型化に伴い、封止用エポキシ樹脂組成物に対しては、より一層の低粘度化、高強度化、低吸水性化が要求されている。このような背景から、最近のエポキシ樹脂組成物の動向は、より低粘度の樹脂を適用し、より多くの無機充填剤を配合する傾向が強くなっている。
- 15 また環境ストレス低減の観点から、従来よりも融点の高い鉛非含有タイプの半田による実装が全世界的に広まりつつある。この半田の適用に際しては、実装温度を以前と比較して約20℃高くする必要があることから、実装後の半導体装置の信頼性が現状に比べ著しく低下するといった問題が生じている。以上の点より、エポキシ樹脂組成物のレベルアップ
- 20 による半導体装置の信頼性向上に対する要求が加速度的に強くなっている。半導体装置の信頼性向上に関しては、エポキシ樹脂組成物の硬化物の強度向上、吸水率低減と併せて、樹脂と半導体装置の構成部材との密着性向上も重要な要素となる為、通常は高充填化と同時に高密着化の手法も取り入れられている。
- 25 一方、半導体装置の生産方式は、より生産コストを削減する目的で1サイクルあたりの成形パッケージ個数の増加、成形サイクル自体の短縮

化が進み、エポキシ樹脂組成物に対しては、より速硬化、かつ高離型性が要求されている。

これらの要求に対し、これまでに多くの研究がなされ多数の報告があるが、種々ある要求特性のいずれかのみを満足するものが多く、全ての
5 要求を満足させより広範囲で適用可能な手法は未だ見出されていない。

特開 2 0 0 2 - 2 2 0 5 1 1 号公報には、半導体装置の構成部材とエポキシ樹脂組成物の硬化物との密着性を向上させる目的で、エポキシ樹脂と、フェノール系硬化剤と、硬化促進剤と、無機充填材とを含有するエポキシ樹脂組成物においてカップリング剤等の密着性付与剤を添加し
10 ているが、添加に伴って離型性が悪化するために生産性の点で不満足である。また、成形サイクルを短縮する目的で速硬化性を付与する手法の場合、流動性が損なわれることから無機充填剤の配合量を高めることが困難となり、信頼性の点で不満足である。さらには、離型性を向上させる目的で多量の離型剤添加する場合、半導体素子を搭載するリードフレ
15 ームとエポキシ樹脂組成物の硬化物との密着性を低下させたり、金型表面に離型剤が多量に染み出しすぎることによって、金型表面や半導体パッケージの表面が汚れたりする為に不満足である。

また、特開 2 0 0 2 - 8 0 6 9 5 号公報は、離型性を向上させる目的で、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、硬化促進剤、無機質充填材とを含有するエポキシ樹脂においてグリセリン と炭素数 2 4 ~ 3 6 の飽和脂肪酸とを脱水縮合反応して得られるグリセリントリ脂肪酸エステルを添加した半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供しており、かかる半導体封止用エポキシ樹脂組成物は離型性に優れており、加えて金型表面や半導体パッケージの表面の汚れを低減することができる。しかしながら、
20 該半導体封止用エポキシ樹脂組成物では、金型表面や半導体パッケージの表面汚れの低減はなお不十分である。

このような状況から、生産性と半導体装置の信頼性が高いレベルで両立できる手法の開発が強く望まれていた。

発明の開示

- 5 従って、本発明の目的は、成形時の離型性に優れ、かつ金型汚れ、パッケージ表面汚れの少ない半導体封止用エポキシ樹脂組成物、及び耐半田性に優れた半導体装置を提供することにある。

かかる実情において、本発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、無機充填剤、硬化促進剤、グリセリンと炭素
10 数24～36の飽和脂肪酸とを脱水縮合反応して得られるグリセリントリ脂肪酸エステル、及びハイドロタルサイト系化合物を配合することにより、成形時の離型性に優れ、かつ金型汚れ及びパッケージ表面汚れが顕著に少ない半導体封止用エポキシ樹脂組成物、並びに耐半田性に優れた半導体装置が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

- 15 すなわち、本発明は、(A)エポキシ樹脂、(B)フェノール樹脂、(C)無機充填剤、(D)硬化促進剤、(E)グリセリンと炭素数24～36の飽和脂肪酸とを脱水縮合反応して得られるグリセリントリ脂肪酸エステル及び(F)ハイドロタルサイト系化合物を必須成分とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供するものである。

- 20 また、本発明は、前記半導体封止用エポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子を封止してなる半導体装置を提供するものである。

- 本発明に従うと、従来技術では得られない、成形時の離型性に優れ、かつ金型汚れ及びパッケージ表面汚れが顕著に少ない半導体封止用エポキシ樹脂組成物、並びに耐半田性に優れた半導体装置を得ることができ
25 る。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の実施の形態を述べるが、本発明はこれら実施の形態により制限されない。

本発明は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、無機充填剤及び硬化促進
5 剤を主成分とするエポキシ樹脂組成物において、グリセリンと炭素数 2
4 ～ 3 6 の飽和脂肪酸とを脱水縮合反応して得られるグリセリントリ脂
肪酸エステルと、ハイドロタルサイト系化合物を配合することにより、
成形時の離型性に優れ、かつ金型汚れ及びパッケージ表面汚れが顕著に
少ない半導体封止用エポキシ樹脂組成物、並びに耐半田性に優れた半導
10 体装置が得られるものである。

以下、各成分について詳細に説明する。

本発明に用いるエポキシ樹脂は、分子中に 2 個以上のエポキシ基を有
するモノマー、オリゴマー、ポリマー全般であり、その分子量、分子構
造は特に限定するものではないが、例えば、ビスフェノール A 型エポキ
15 シ樹脂、オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ナフトールノボ
ラック型エポキシ樹脂、フェノールアラルキル型エポキシ樹脂、ジシク
ロペンタジエン変性フェノール型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ
樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂等が挙げられ、これらは単独もしくは
併用することができる。半導体封止用エポキシ樹脂組成物としての耐湿
20 信頼性を考慮すると、イオン性不純物である Na イオンや Cl イオンが
極力少ない方が好ましく、硬化性の点からエポキシ当量としては 100
～ 500 g / e q が好ましい。

本発明に用いるフェノール樹脂は、分子中に 2 個以上のフェノール性
水酸基を有するモノマー、オリゴマー、ポリマー全般であり、その分子
25 量、分子構造を特に限定するものではないが、例えばフェノールノボラ
ック樹脂、フェノールアラルキル樹脂、テルペン変性フェノール樹脂、

ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂等が挙げられ、これらは単独もしくは併用することができる。硬化性の点から水酸基当量は90～250 g/e qが好ましい。

本発明に用いる無機充填剤としては、一般に封止材料に用いられている
5 溶融シリカ、球状シリカ、結晶シリカ、アルミナ、窒化珪素、窒化アルミ等が挙げられる。無機充填剤の粒径としては、金型への充填性を考慮するとその最大粒径が150 μ m以下であることが望ましい。また配合量としては80～94重量%が好ましく、下限値を下回るとエポキシ樹脂組成物の硬化物の吸水量が増加し、強度が低下するため耐半田性が
10 不満足となる恐れがあり、上限値を越えると流動性が損なわれるために成形性に不具合を生じる恐れがあり好ましくない。

本発明に用いる硬化促進剤は、エポキシ基とフェノール性水酸基の反応を促進するものであればよく、一般に封止材料に使用されているものを利用することができる。例えば、1, 8-ジアザビスシクロ(5, 4,
15 0)ウンデセン-7等のジアザビスシクロアルケン及びその誘導体、トリブチルアミン、ベンジルジメチルアミン等のアミン系化合物、2-メチルイミダゾール等のイミダゾール化合物、トリフェニルホスフィン、メチルジフェニルホスフィン等の有機ホスフィン類、2-メチルイミダゾール等のイミダゾール化合物、テトラフェニルホスホニウム・テトラフェニルボレート、
20 テトラフェニルホスホニウム・テトラ安息香酸ボレート、テトラフェニルホスホニウム・テトラナフトイックアシッドボレート、テトラフェニルホスホニウム・テトラナフトイルオキシボレート、テトラフェニルホスホニウム・テトラナフトイルオキシボレート等のテトラ置換ホスホニウム・テトラ置換ボレート等が挙げられ、これらは単独
25 でも混合して用いてもよい。

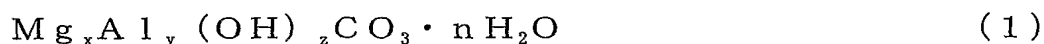
本発明で用いられるグリセリンと炭素数24～36の飽和脂肪酸とを

脱水縮合反応して得られるグリセリントリ脂肪酸エステルは、エポキシ樹脂組成物に十分な流動性を付与し、更に離型性を向上する機能を有している。具体的には、グリセリントリリグノセリン酸エステル、グリセリントリセロチン酸エステル、グリセリントリモンタン酸エステル等が
5 挙げられる。これらは、単独でも混合して用いてもよい。

エステル化に用いる飽和脂肪酸が、炭素数 23 以下では十分な離型性が得られないため好ましくない。炭素数 37 以上では分子量が大きいため流動性が低下したり、過度に染み出すことによって金型汚れやリードフレーム／樹脂間剥離の原因となったりするので好ましくない。また、
10 モノエステル、ジエステルでは、残存する水酸基の影響によってエポキシ樹脂組成物の硬化物の耐湿性が低下し、その結果として耐半田クラック性に悪影響を及ぼすので好ましくない。なお、本発明での飽和脂肪酸の炭素数とは、飽和脂肪酸中のアルキル基とカルボキシル基の炭素数を合計したものを指す。

15 グリセリントリ脂肪酸エステルの添加量としては、全エポキシ樹脂組成物中に 0.02～1 重量%が好ましい。

本発明で用いるハイドロタルサイト系化合物は、好ましくは下記一般式 (1) ；



20 (x、y、z、nは、それぞれ正の数字を表す) で表わされるハイドロタルサイト及び/又はその焼成物であり、アルミニウムとマグネシウムを主成分とした層状化合物である。ハイドロタルサイト系化合物は、プラスチック中のイオン性不純物を補足する為のイオントラップ剤として用いられるのが一般的であるが、本発明においては、それに併せて、上記離型
25 剤を均一に染み出させる為の分散補助剤とするところに特徴がある。一般に、エポキシ樹脂とフェノール樹脂の反応においては、グリシジル基

／水酸基間の反応のみならず、グリシジル基／グリシジル基の反応が誘起される。また、その割合については系全体のpHに大きく影響を受ける。半導体封止材として用いられるエポキシ樹脂組成物はフェノールが酸性で有ること、及び各種微量添加剤の影響で系全体としては酸性を示す場合が多い。酸性雰囲気中においては、フェノール性水酸基中の水素の解離が制限され、エポキシ樹脂のグリシジル基とフェノール樹脂の水酸基間の反応が遅延される。その為、酸性度が高くなるに従ってグリシジル基／グリシジル基間の反応割合が大きくなる。この反応が促進される場合、理想的なグリシジル基／水酸基間の反応のみ進行する場合と比較して硬化物の樹脂骨格構造が不均一となる為、含有される離型剤の染み出しが不均一となる。これによって、金型表面、及びパッケージに不均一な汚れが発生し易くなる。本発明のハイドロタルサイト系化合物を添加することにより、系全体のpHを中性よりに戻すことができる為、上記樹脂骨格構造の不均一性を抑制することが可能となる。結果として、離型剤の均一な染み出しを実現でき、ひいては金型表面、パッケージの局所的な汚れを防ぐことができる。ハイドロタルサイト系化合物としては、ハイドロタルサイト及びその焼成物等が挙げられる。ハイドロタルサイトは狭義には、化学式 $Mg_6Al_2(OH)_{16}CO_3 \cdot nH_2O$ で表される天然鉱物の名称であるが、原料鉱石によって含有元素の比率等に若干の差異がある。また、ハイドロタルサイトは、室温及び常圧で簡単に合成することができるものである。ハイドロタルサイト系化合物としては、前記一般式(1)において $0.15 \leq (y/x + y) \leq 0.35$ 、 $1.8 \leq (z/x + y) \leq 2.5$ 、及び $0 \leq n \leq 5$ であるハイドロタルサイト、及び/又はその焼成物が好ましい。ハイドロタルサイトの好ましい具体例としては、 $Mg_{4.5}Al_2(OH)_{13}CO_3 \cdot 3.5H_2O$ 、 $Mg_{4.5}Al_2(OH)_{13}CO_3$ 、 $Mg_{5.5}Al_{1.5}(OH)_{13}CO_3 \cdot 3.5H_2O$ 、

$Mg_5Al_{1.5}(OH)_{13}CO_3$ 、 $Mg_6Al_2(OH)_{16}CO_3 \cdot 4H_2O$ 、
 $Mg_6Al_2(OH)_{18}CO_3$ 、 $Mg_{4.3}Al(OH)_{12.6}CO_3 \cdot nH_2O$ 等
 が挙げられる。ハイドロタルサイトの焼成生成物は、上記ハイドロタル
 サイトを焼成することにより得られるものであり、例えば400～90
 5 0℃の焼成温度で製造することができる。ハイドロタルサイトの焼成物
 の好ましい具体例としては、

$Mg_{0.65}Al_{0.35}O_{1.175}$ 、 $Mg_{0.7}Al_{0.3}O_{1.15}$ 、 $Mg_{0.75}Al_{0.25}O_{1.125}$ 、 $Mg_{0.8}Al_{0.2}O_{1.1}$ などが挙げられる。また、こ
 れらのハイドロタルサイト系化合物は、些少の不純物を含有すること
 10 有るが、基本的にはpHを中性側に戻すことが可能であれば本発明の効
 果が期待できる。

ハイドロタルサイト系化合物の配合量は、配合量が少ないとイオン捕
 捉が十分行われず、且つ金型汚れ及びパッケージ表面汚れの低減が不十
 分であり、逆に過多になると樹脂の流動性が低下するので、全樹脂組成
 15 物に対し0.01～5重量%、好ましくは0.01～3重量%、特に好
 ましくは0.01～1重量%である。また、ハイドロタルサイト系化合
 物の樹脂組成物への添加方法は特に規定しないが、通常は直接添加し、
 他の成分と混合することが低コストで高温高湿信頼性を向上できるので
 望ましい。

ハイドロタルサイト系化合物の平均粒径については、通常0.01～
 20 5μm、好ましくは0.01～3μm、特に好ましくは0.01～1μ
 mであり、平均粒径が0.01μm未満であると樹脂組成物の流動性を
 低下させることがあり、平均粒径が5μmを越えるとイオン捕捉効率が
 低下することがある。また、ハイドロタルサイト系化合物は、最大粒径
 25 が50μm以下であることが好ましい。

ハイドロタルサイト系化合物の比表面積については、通常50m²/

g 以下、好ましくは $30 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下、特に好ましくは $20 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下である。ハイドロタルサイト系化合物の比表面積が $50 \text{ m}^2/\text{g}$ を越えると樹脂組成物の流動性を低下させる恐れがあるため好ましくない。

また、本発明における上記一般式 (1) で表されるハイドロタルサイト系化合物の具体的な商品としては、化学式 $\text{Mg}_6\text{Al}_2(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ を主成分とする天然化合物を粉砕して粒度調整したもの、化学式 $\text{Mg}_{4.3}\text{Al}(\text{OH})_{12.6}\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ で示される化合物の商品である協和化学工業社製の DHT-4A、ハイドロタルサイトの焼成物の具体的な商品としては、東亜合成社製 IXE-700F が特に好ましい。

10 本発明のエポキシ樹脂組成物は、(A) ~ (F) 成分を必須成分とするが、エポキシシラン、メルカプトシラン、アミノシラン、アルキルシラン、ウレイドシラン、ビニルシラン等のシランカップリング剤や、チタネートカップリング剤、アルミニウムカップリング剤、アルミニウム／ジルコニウムカップリング剤等のカップリング剤、カーボンブラック、
15 ベンガラ等の着色剤、カルナバワックス等の天然ワックス、ポリエチレンワックス等の合成ワックス、ステアリン酸やステアリン酸亜鉛等の高級脂肪酸及びその金属塩類若しくはパラフィン等の離型剤、シリコーンオイル、シリコーンゴム等の低応力化成分、臭素化エポキシ樹脂や三酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、硼酸亜鉛、
20 モリブデン酸亜鉛、フォスファゼン等の難燃剤、酸化ビスマス水和物等の無機イオン交換体等、種々の添加剤を適宜配合しても差し支えない。

本発明のエポキシ樹脂組成物は、(A) ~ (F) 成分及びその他の添加剤等をミキサー等で用いて常温で均一に混合した後、加熱ロール又はニーダー、押出機等で熔融混練し、冷却後粉砕して製造することができる。
25

本発明のエポキシ樹脂組成物を用いて、半導体素子を封止し、半導体

装置を製造するには、トランスファーモールド、コンプレッションモールド、インジェクションモールド等の成形方法で成形硬化すればよい。

(実施例)

- 5 以下、本発明を実施例にて具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。配合割合は重量部とする。

実施例 1

- | | | |
|----|---|---------|
| | ビフェニル型エポキシ樹脂（ジャパンエポキシレジン（株）製、YX 4000HK、融点105℃、エポキシ当量191） | 6.3重量部 |
| 10 | フェノールアラルキル樹脂（三井化学（株）製、XLC-LL、軟化点79℃、水酸基当量174） | 5.8重量部 |
| | トリフェニルホスフィン | 0.2重量部 |
| | 球状シリカ（平均粒径20μm） | 87.0重量部 |
| | グリセリントリモンタン酸エステル | 0.2重量部 |
| 15 | ハイドロタルサイト $\{Mg_6Al_2(OH)_{16}CO_3 \cdot 4H_2O$
(天然化合物を粉砕して粒度調整したもの) } | 0.1重量部 |
| | 酸化ビスマス水和物 | 0.1重量部 |
| | カーボンブラック | 0.3重量部 |

- をミキサーにて常温混合し、80～100℃の加熱ロールで熔融混練後、
20 冷却後粉砕し、エポキシ樹脂組成物を得た。評価結果を第1表に示す。

評価項目

- 連続成形性：トランスファー成形機を用いて、金型温度175℃、注入圧力9.3MPa、硬化時間60秒で160pLQFP（24mm×24mm×1.4mm厚さ）を連続で成形した。ゲート詰まり、エアベ
25 ント詰まり、金型へのパッケージ取られ、カル落ち等の成形不良が発生するまでのショット数を離型不良として示した。また、パッケージ表面

の油浮き、かすれ等の不良が発生するまでのショット数をパッケージ外觀不良として示した。

耐半田性：トランスファー成形機を用いて、金型温度 175℃、注入圧力 9.3 MPa、硬化時間 60 秒で 80 p Q F P (14 mm × 20 mm × 2.7 mm 厚さ) を成形、175℃で 4 時間ポストキュアした後、85℃、相対湿度 85% の恒温恒湿槽に 168 時間放置、IR リフロー処理 (260℃、3 回) して耐半田性を調べた。処理後にクラック、剥離の発生がないものを合格とした (n = 36)。

実施例 2～7，比較例 1～4

10 第 1 表の配合に従い、実施例 1 と同様にしてエポキシ樹脂組成物を製造し、同様にして評価した。評価結果を第 1 表に示す。

実施例 1 以外で用いた成分について、以下に示す。

オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (軟化点 55℃、エポキシ当量 196)

15 フェノールノボラック樹脂 (軟化点 81℃、水酸基当量 105)

グリセリントリセロチン酸エステル (炭素数 26)

グリセリントリステアリン酸エステル (炭素数 18)

グリセリントリ長鎖脂肪酸エステル (炭素数 37)

グリセリンモノモンタン酸エステル (炭素数 29)

20

(第 I 表)

		実施例							比較例			
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4
A成分	ヒフエニル型エポキシ樹脂 オルクレンゾールノボラック型エポキシ樹脂	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3		4.2	6.4	6.4	6.3	6.3
B成分	フェノールアラキル樹脂 フェノールノボラック樹脂	5.8	5.7	5.8	5.8	5.7			5.8	5.8	5.8	5.8
C成分	トリフェニルホスフィン	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
D成分	球状シリカ(平均粒径20 μ m)	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0	86.0	86.0	87.0	87.0	87.0	87.0
E成分	グリセリントリオキソエステル(C29) グリセリントリオキソエステル(C26)	0.2	0.2		0.1	0.1	0.2	0.2	0.2			
F成分	ハイドロタルサイト	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1
E成分以外 のエステル	グリセリントリスチアリン酸エステル(C18) グリセリントリス長鎖脂肪酸エステル(C37) グリセリモノモノタン酸エステル(C29) ステアリン酸亜鉛									0.2		0.2
その他	酸化ビスマスマ水化物 カーボンブラック	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
連続成形性	難型不良	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
耐半田性	PKG外形不良 クラック不良 内部剥離不良	>500 >500 n=36 n=36	>500 >500 0 0	>500 >500 0 0	>500 >500 0 0	>500 >500 0 0	>500 >500 0 0	>500 >500 0 0	>500 >500 0 0	>500 >500 0 0	>500 >500 0 0	>500 >500 0 0
総合判定		O	O	O	O	O	O	O	x	x	x	x

本発明のエポキシ樹脂組成物を用いた実施例 1 ～ 7 では、ハイドロタルサイト系化合物を欠く比較例 1 と比較して、パッケージ表面の汚れを顕著に低減できた。実施例 1 ～ 7 では、グリセリンと炭素数 18 の飽和脂肪酸とを脱水縮合反応して得られるグリセリントリ脂肪酸エステルを用いる比較例 2 と比較して、離型性が顕著に優れており、パッケージ表面の汚れを顕著に低減できた。実施例 1 ～ 7 では、グリセリンと炭素数 37 の飽和脂肪酸とを脱水縮合反応して得られるグリセリントリ脂肪酸エステルを用いる比較例 3 と比較して、パッケージ表面の汚れを顕著に低減できるとともに、内部剥離不良が顕著に少なかった。実施例 1 ～ 7 では、グリセリンモノ脂肪酸エステルを用いる比較例 4 と比較して、クラック不良及び内部剥離不良が顕著に少なかった。

産業上の利用可能性

本発明は、成形時の離型性に優れ、かつ金型汚れ、パッケージ表面汚れの少ない半導体封止用エポキシ樹脂組成物、及び耐半田性に優れた半導体装置を提供するものであり、本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物及び半導体装置は、鉛フリー半田に適用可能な環境対応材として、電化製品、自動車分野等において、好適に用いることが可能である。

請求の範囲

1. (A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂、(C) 無機充填剤、
(D) 硬化促進剤、(E) グリセリンと炭素数 24～36 の飽和脂肪酸
5 とを脱水縮合反応して得られるグリセリントリ脂肪酸エステル及び(F)
ハイドロタルサイト系化合物を必須成分とすることを特徴とする半導体
封止用エポキシ樹脂組成物。
2. 前記ハイドロタルサイト系化合物が、下記一般式 (1) ;
$$\text{Mg}_x\text{Al}_y(\text{OH})_z\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} \quad (1)$$

10 (x、y、z、nは、それぞれ正の数字を表す) で表わされるハイドロタル
サイト及び/又はその焼成物であることを特徴とする請求項 1 記載の半
導体封止用エポキシ樹脂組成物。
3. 前記ハイドロタルサイト系化合物が、前記一般式 (1) において、
 $0.15 \leq (y / x + y) \leq 0.35$ 、 $1.8 \leq (z / x + y) \leq 2.$
15 5 、及び $0 \leq n \leq 5$ であるハイドロタルサイト及び/又はその焼成物であ
ることを特徴とする請求項 2 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。
4. 前記ハイドロタルサイト系化合物が、化学式 $\text{Mg}_6\text{Al}_2(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ で示される化合物であることを特徴とする請求項 1 記
載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。
- 20 5. 請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の半導体封止用エポキシ樹脂
組成物を用いて半導体素子を封止してなることを特徴とする半導体装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004705

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ C08L63/00, C08G59/62, C08K3/00, 5/103, H01L23/29, 23/31

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ C08L63/00-63/10, C08G59/00-59/72, H01L23/29, 23/31

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-80695 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 19 March, 2002 (19.03.02), Full text (Family: none)	1-5
A	JP 2002-212393 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 31 July, 2002 (31.07.02), Full text (Family: none)	1-5
A	JP 2002-53734 A (Nitto Denko Corp.), 19 February, 2002 (19.02.02), Full text (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 May, 2005 (11.05.05)

Date of mailing of the international search report
31 May, 2005 (31.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ C08L63/00, C08G59/62, C08K3/00, 5/103, H01L23/29, 23/31

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ C08L63/00-63/10, C08G59/00-59/72, H01L23/29, 23/31

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-80695 A (住友ベークライト株式会社) 2002.03.19, 全文 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-212393 A (住友ベークライト株式会社) 2002.07.31, 全文 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-53734 A (日東電工株式会社) 2002.02.19, 全文 (ファミリーなし)	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.05.2005

国際調査報告の発送日

31.05.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

加賀 直人

電話番号 03-3581-1101 内線 3457

4J

9843